

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-061586

(43)Date of publication of application : 29.03.1986

(51)Int.Cl.

H04N 9/04  
 A61B 1/04  
 G03B 15/02  
 // G02B 5/20  
 G03B 27/72  
 G03B 33/08

(21)Application number : 59-183084

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 31.08.1984

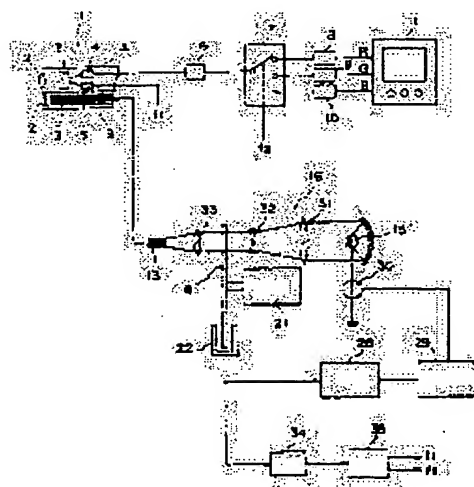
(72)Inventor : FUJIMORI HIROYOSHI  
 NAGASAKI TATSUO

## (54) LIGHTING DEVICE OF COLOR IMAGE PICKUP DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To carry out the adjustment of the white color balance more easily and precisely by changing the magnitude of a light source drive current for each color.

CONSTITUTION: When a rotating filter 14 obtained by arranging R, G and B light transmitting filters with the same area in a fan-shape on a light frame is rotating at a constant speed, a photo-interrupter 22 outputs a detecting pulse signal at the same interval. The hole detecting signal of these R, G and B are inputted to a synchronous signal generator 28, becomes a pulse-like signal of related amplitude, and is inputted to a current control part 29, thereby forming a control voltage of a lamp drive current source 30. Thus, a lamp drive current I changes in a staged shape. Accordingly, the incident light quantity of a light source lamp 15 will also change in near correspondence with the drive current I. When the three signal output values of the synchronous signal generator 28 are set corresponding to the detection of the hole, the illuminating light with the intensity, which is sufficient to compensate the spectral sensitivity characteristics of a solid-state image pickup element 3 can be obtained, thereby adjusting the three color light quantity only by adjustment in terms of an electric circuit.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-61586

⑬ Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	⑭ 公開 昭和61年(1986)3月29日
H 04 N 9/04		8321-5C	
A 61 B 1/04		7916-4C	
G 03 B 15/02		8007-2H	
G 02 B 5/20	1 0 1	7529-2H	
G 03 B 27/72		6715-2H	
G 03 B 33/08		6715-2H	審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

発明の名称 カラー撮像装置の照明装置

⑮ 特 願 昭59-183084

⑯ 出 願 昭59(1984)8月31日

発 明 者	藤 森 弘 善	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内
発 明 者	長 崎 達 夫	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内
出 願 人	オリンパス光学工業株式会社	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
代 理 人	弁理士 伊 藤 進	

明 細 書

1. 発明の名称

カラー撮像装置の照明装置

2. 特許請求の範囲

同一の撮光範囲において同一面積比で三色の各透過フィルタが分割配置されていて、一定速度で回転することにより、照明光を時系列的に三色分解する回転フィルタと、

この回転フィルタに照明光を照射するための照明光源及びその駆動源と、

この照明光源の駆動電流を制御するための電流制御手段と、

前記回転フィルタに配置された各色フィルタに対応して、三色の種類を検出するための検出手段と、

この検出手段からの三色の検出信号に対応して各色ごとに異なったレベルの信号出力を発生し、前記電流制御手段に供給する信号発生手段とを具備し、各色光ごとに光量を変化させるようにしたことを特徴とするカラー撮像装置の照明装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は例えば電荷結合素子(CCD)のような固体撮像素子を用いて構成されるテレビジョンカメラ、電子カメラや内視鏡等のカラー撮像装置において被写体へ三色光を照射する照明手段を、固体撮像素子の分光感度特性を考慮した理想的な光源とするように構成した照明装置に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

近年、テレビジョンカメラ、電子カメラや内視鏡等においてCCDのような固体撮像素子を撮像手段として用いた装置が実用化されている。

ところで、固体撮像素子を用いてカラー撮像を行うには、固体撮像素子の受光面に色モザイクフィルタを配し、白色光源にて被写体を照明し、被写体からの光を色モザイクフィルタを通して固体撮像素子で受光した後、各色に対応した撮像信号を取り出し必要な信号処理を行ってカラー表示する方法と、三色光を順次照射する照明手段を構成し、この照明手段にて被写体を照明し、被写体が

らの光を直接固体撮像素子で受光した膜、各色ごとにフレーム周期で撮像信号を読み出し必要な信号処理を行ってカラー表示する方法等がある。

上記方法の内、後者の方法では、三原色光を順次照射する照明手段を構成する場合、固体撮像素子の分光感度特性を考慮した光照射を行う必要がある。

即ち、固体撮像素子、例えばCCDの分光感度特性（各波長の光照射強度を同一とした場合の各波長に対するCCDの信号出力比）は第5図に示すように中心波長が0.45μmの青色光領域で感度が非常に低く、緑色、赤色領域方向に感度が増大している。このような青領域での感度の落ち込みはCCDに限らず、ホトダイオードを用いたMOS形撮像素子についても同様である。従って、固体撮像素子を撮像手段として用いた場合に、これと組み合わせる使用する照明手段としては第6図に示すような分光強度特性を有する照明光源が理想的である。即ち、第6図に示すように青色光領域の強度が最大で、緑色（中心波長540nm）、

#### 特開明61-61586(2)

赤色（中心波長600nm）の各領域の強度が赤外部側へ減少する特性を有することが必要である。このような分光強度特性を有した光源を使用すれば、青、緑及び赤色に相当する各被写体像の撮像信号の出力が略同レベルで得られることになる。

第6図に示すような分光強度特性を有した照明光源と等価な光作用を固体撮像素子に与える方法として、特開明55-123279号公報に記載されているような三色分解用回転フィルタを用いた装置が提案されている。この回転フィルタ（第7図参照）は被写体を照明する光源からの光又は被写体からの光を時系列的に三色分解するための色分解用フィルタであり、R（赤）、G（緑）、B（青）の各色フィルタを面積比を変えて円盤状に配列して成り、これを一定速度で回転させ、面積比の異なる各色フィルタに照射することにより、B光の透過量を最大にし、G光、R光については少くするようにしている。この場合、照明光源として用いられる例えば3200°Kの照明ランプはその照明<sup>\*</sup>度は時間的に一定とし分光強度がB、

G、Rの順に増加する通常の分光特性を有しているものとする。

この方法では回転フィルタの各色フィルタの面積比を変えてB光を最大とし、G光、R光の順にその透過量を小さくすることによって、固体撮像素子より出力される各色の電気信号を適正レベルに導くようにしている。従って、撮像表示される被写体画像の白色バランスを調整することが出来る。

しかしながら、第7図に示すような面積比を変えた回転フィルタによって白色バランスをとる方法では、予め各色フィルタの面積比が固定されるため、例えば内視鏡の照明手段として使用した場合、これと組み合わせられる撮像手段の種類によって白色バランスにずれが生じたり、又照明光を被写体まで導くのに使用されるライトガイドファイバ束が経年的に黄変等して光学特性が変ることによって同様に白色バランスにずれを生じるという問題があった。上記のように白色バランスのずれは、各色フィルタの面積比が固定されているため

に、修正することは不可能であった。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上述した点にかんがみ、導光路としてのライトガイドファイバの経年変化や、組み合わせられる各種撮像手段に対しても、白色バランスの調整を行えるカラー撮像装置の照明装置を提供することを目的とする。

#### 〔発明の概要〕

本発明の装置は、照明光源前方に、三色フィルタが一定の減光間隔を置いて同一面積比で分割配置されて成る回転フィルタを、一定速度で回転し、回転フィルタ近傍に設けた各色検出手段にて各色の種類を検知し、各色に対応して異なる大きさの信号出力を信号発生手段にて発生せしめ、この各信号出力に応じて電圧制御手段を駆動し、光源駆動用電流の大きさを各色ごとに異なるように構成することにより、各色光ごとに光量を変化させるようにするものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、図面に基づいて本発明の実施例について

説明する。

第1図は本発明に係るカラー撮像装置の照明装置の構成を示している。この実施例は、一例として内視鏡に適用した場合について示している。符号1は内視鏡の先端部で、この先端部1は露光側Aと照明側Bとに分けられている。露光側Aには被写体からの順次屈折三色光を導く露光レンズ2とその後方に撮像を行うための固体撮像素子3が配置されている。固体撮像素子3にはプリアンプ4及びドライバ回路5が接続していて、固体撮像素子3で被写体の光像を受光し画像信号として抜き出し、この画像信号を、検出し用クロック信号 $\phi_1$ が入力されるドライバ回路5を用いて読み出しプリアンプ4で増幅して出力するようになっている。この信号は更に手元側に配設されたアンプ6にて増幅した後、スイッチ回路7へ入力され、この回路でフレーム切換用信号 $\phi_2$ を用い各色光に応じてフレームごとに切り換え、次段のフレームメモリ8、9、10に蓄積し、メモリ8、9、10より同時に読み出してカラーモニタ11にてカ

ラ表示するようにしている。一方、内視鏡先端部1の照明側Bには被写体に照明光を照射する照明レンズ12とその後方に後述の照明装置より光を導くライトガイドファイバ13が配設されている。ライトガイドファイバ13は手元側に延設されていて、その端面に照明光が入射されるようになっている。照明光は、三色分解除像フィルタ14と駆動電流が可変可能にされる光源ランプ15等を用いて成る照明装置16より供給される。この照明装置16に使用される回転フィルタ14は第2図に示すように構成されている。回転フィルタ14は円形の透光枠体17に同一面積のR、G、B光透過用フィルタ18、19、20を円状に配置して成る。この場合、R、G、Bフィルタ18、19、20は同一面積の透光領域17a、17b、17cを介在して配置されている。又、透光枠体17の外周辺縁部にはR検出用ホールH<sub>1</sub>、G検出用ホールH<sub>2</sub>、B検出用ホールH<sub>3</sub>が設けられている。これらのホールH<sub>1</sub>～H<sub>3</sub>は夫々透光領域17a～17cに対応した位置で、か

### 特開昭61-61586(3)

つ徑方向に略等間隔ずつずらして形成されている。即ち、ホールH<sub>1</sub>、H<sub>2</sub>、H<sub>3</sub>の順で円中心から近い位置に設けられている。又、透光枠体17の透光領域例えば17cには回転フィルタ14の一回転を検出するためのスタートパルス検出用ホールH<sub>s</sub>がさらに中心に近づいた位置に設けられている。以上のように構成された回転フィルタ14は第1図に示すように駆動モータ21にて一定速度で回転されるようになっている。そして、上記回転フィルタ14のR、G、B検出用ホールH<sub>1</sub>、H<sub>2</sub>、H<sub>3</sub>及びスタートパルス検出用ホールH<sub>s</sub>は、回転フィルタ14の外周辺縁部近傍に配設されたフォトインタラプタ22によって検出可能とされている。フォトインタラプタ22は第3図に示すように例えば4対のフォトカブラを用いて構成されている。即ち、フォトインタラプタ22は略U字状に形成された枠体23に発光素子列Cと受光素子列Dが相対向して配置されて成る4組のフォトカブラ24、25、26、27を有している。これらのフォトカブラ24～27の内、フ

トカブラ24は上記回転フィルタ14のR検出用ホールH<sub>1</sub>を検出するためのもので、フォトカブラ25はG検出用ホールH<sub>2</sub>を検出するためのもので、フォトカブラ26はB検出用ホールH<sub>3</sub>を検出するためのもので、又フォトカブラ27はスタートパルス検出用ホールH<sub>s</sub>を検出するためのものである。なお、フォトカブラ24～27は図示しない駆動源にて駆動されるようになっている。そして、フォトインタラプタ22はR、G、B検出用ホールH<sub>1</sub>、H<sub>2</sub>、H<sub>3</sub>を検出することにより各フォトカブラより検出信号を出力し同期信号発生器28に入力するようにしている。同期信号発生器28は例えば異なる利得を有する三つの増幅器（又は利得の可変調整が可能に構成された三つの増幅器）にて構成され、各増幅器に上記各検出信号を入力することによってR、G、Bごとに即ち透光領域17a、17b、17cに同期して異なる振幅のバース出力を発生するようにしている。同期信号発生器28からのバース出力は電流制御部29へ入力される。電流制御部29では、

特開昭61- 61586(4)

上記パルス出力の入力時点よりその値に対応した制御電圧を発生し次のパルス出力が入力されるまで発生し続ける。即ち、電圧制御部29はR照明期間、B照明期間、G照明期間に対応した制御電圧を出力し、その電圧を可変電流源30の制御端子に加える。可変電流源30は反射鏡を備えた光源ランプ15に駆動電流を供給するものであって、上記制御電圧に対応して電流値が制御されるようになってい。従って、光源ランプ15の照射光束は上記制御電圧の大小によって変えられ、レンズ31、32を通して平行光状態で回転フィルタ14に照射されるようになってい。つまり、照射光束は回転フィルタ14の各色フィルタ18、19、20に同期して切り換えられる。そして、回転フィルタ14を透過した光はレンズ33で集光してライトガイドファイバ13の端面に入射するようにしてい。なお、フォトインタラプタ22にて検出されるホールH<sub>1</sub>～H<sub>3</sub>によるパルス信号やホールH<sub>5</sub>によるスタートパルス信号はアンプ34にて増幅した後、信号発生部35に入力

され、これらのパルス信号によりフレーム切換用信号f<sub>2</sub>を発生すると共に、信号発生部35内に構成された発振器を用いて読出し用クロック信号f<sub>1</sub>を作成するようにしてい。読出し用クロック信号f<sub>1</sub>は回転フィルタ14の透光期間内に出力されて固体撮像素子3の信号読出しをその期間内に行えるようにしてい。

以上のように構成された照明装置16の動作を第4図を用いて説明すると、まず回転フィルタ14が一定速度で回転している状態では、フォトインタラプタ22はR、G、B検出用ホールH<sub>1</sub>、H<sub>2</sub>、H<sub>3</sub>を時間的に同一周間で検出し図面(a)に示すような検出パルス信号を出力する。このパルス信号は同一レベルで出力されるものとする。そして、このR、G、Bのホール検出信号は入力対出力振幅の比がR、G、Bごとに設定された同期信号発生部28に入力される。同期信号発生部28のR、G、Bごとの入力対出力振幅の比はBについて最大で、G、Rの順に小さくするように設定することにより、その信号出力が図面(b)

に示すような振幅関係のパルス状信号となるようにする。この信号は電圧制御部29に入力されてランプ駆動用電流源30の制御電圧が作成される。制御電圧は同期信号レベルに対応して変化する階段状電圧で、これによってランプ駆動電流Iは図面(c)に示すように階段状に変化する。従って、光源ランプ15の照射光束も図面(d)に示すように電流Iにはほぼ対応して変化することになる。この結果、同期信号発生部28の三つの信号出力の値を、ホールH<sub>1</sub>～H<sub>3</sub>の検出に対応して適当に設定すれば、固体撮像素子3の分光感度特性を補償するに足る分光強度を有した照明光を得ることができる。即ち、電気回路的な調整のみで三色の光束を調整できる。

尚、第2図では、R、G、B検出用ホールH<sub>1</sub>、H<sub>2</sub>、H<sub>3</sub>を透光枠体17に形成してR、G、Bごとの検出を行うように構成してい。が、ホールに代え透光枠体17の外周辺縁部を切り欠いてスリットを形成するにしてもよい。この場合、フォトインタラプタ22は第3図と同様のもので

あるとすると、スリットの切込みの深さ(中心方向の奥行)はR、G、Bごとの検出を可能とするためR、G、Bの順に大きく形成する。但し、このように形成されたスリットを第3図に示すようなフォトインタラプタ22で検出する場合には、R、G、B各検出用スリットの深さが違うのでR検出用スリットはフォトカブラ24のみで検出し、G検出用スリットは二つのフォトカブラ24、25で検出し、B検出用スリットは三つのフォトカブラ24、25、26で検出することになり、このためR、G、Bの各検出ごとにフォトカブラの合算出力を得るように構成すると、インタラプタ22出力がR、G、Bごとに第4図(b)に示す同期信号出力のように異なったレベルの検出信号となる。従って、スリット形状による場合、インタラプタ22出力を増幅、整形等してそのまま同期信号として使用し、これを電圧制御部29に入力して階段状制御電圧を作成するように構成することもできる。

又、第2図ではR、G、Bの各色フィルタ18、

19、20を扇状に配しているが、必ずしも扇形である必要はない。即ち、ライトガイドファイバ13端面に対向する部分の各色フィルタ面積(有効面積)が同一であれば、例えば円環状に配されていてもよい。

#### 〔発明の効果〕

以上述べたように本発明によれば、同一の透光領域を介して同一面積で三色フィルタを配置して成る回転フィルタへ、光源電流が可変可能な光源より照明光を照射するようにし、光源電流を各色フィルタ領域ごとに任意に制御し得るように構成したので、電気回路的な調整で三色光の強弱を調節することができ、例えばカラー画像手段として用いられる固体撮像素子の分光感度特性を補償し得る三色光を得ることができる。従って、上記のような照明装置を例えば内視鏡の撮像手段と組み合わせて使用する場合、ライトガイドファイバの光学的な経年変化や、組み合わされる撮像手段の種類や状態に応じて、撮像手段より取り出される出力のレベルを各色調で調整することが容易と

なり、三色のバランス所謂白色バランスの調整が容易にしかも正確に行い得るようになる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るカラー撮像装置の照明装置の一実施例を示す構成図、第2図は回転フィルタの構成を示す正面図、第3図はフォトインタラプタの構成を示す断面図、第4図は第1図の装置の動作を説明する説明図、第5図はCCDの分光感度特性を示すグラフ、第6図はCCDに対応した理想的光源の分光強度特性を示すグラフ、第7図は従来の照明装置に用いられる回転フィルタの構成を示す正面図である。

#### 3…固体撮像素子

13…ライトガイドファイバ

14…回転フィルタ 15…光源ランプ

17a、17b、17c…透光領域

18…Rフィルタ 19…Gフィルタ

20…Bフィルタ 21…モータ

22…フォトインタラプタ

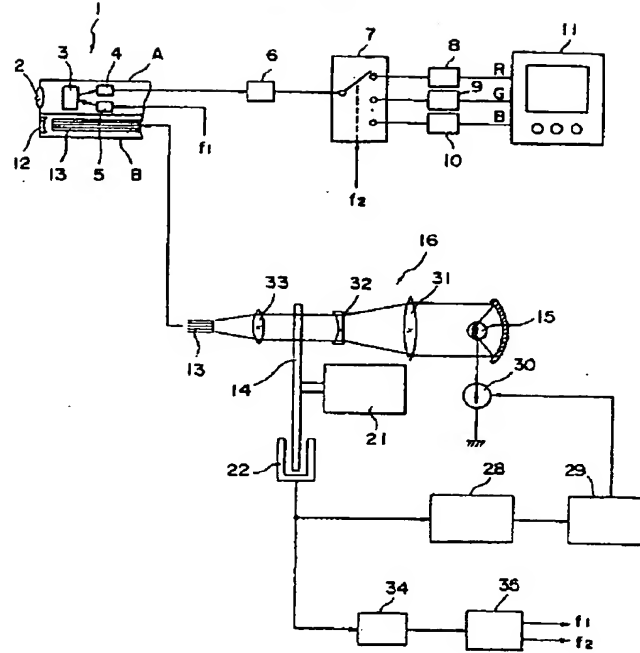
28…同期信号発生器 29…電圧制御部

30…可変電流源

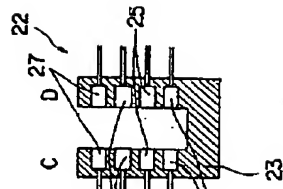
代理人 弁理士 伊 藤 進



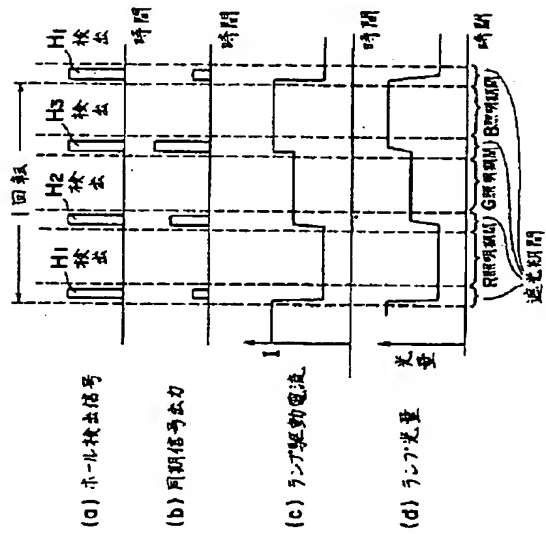
第 1 図



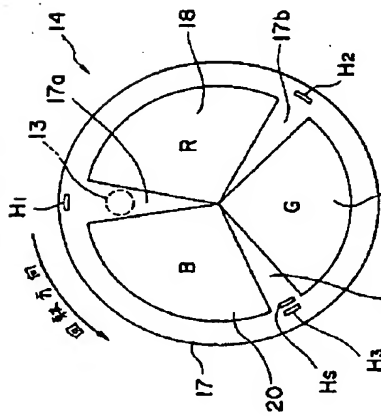
第 3 図



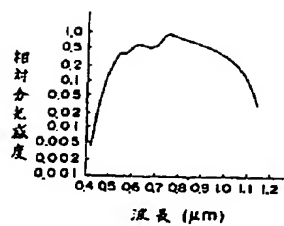
第 4 図



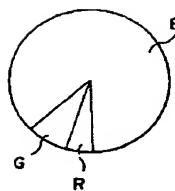
第 2 図



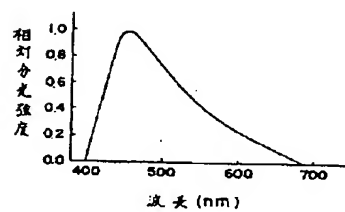
第 5 図



第 7 図



第 6 図





昭 63. 5. 2 発行

手続完結通知書 (白発)

昭和63年2月1日

特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和59年特許願第183084号(特開昭61-61586号、昭和61年3月29日発行 公開特許公報 61-616号掲載)については特許法第17条の2の規定による補正があったので下記のとおり掲載する。 7 ( 3 )

Int. Cl. 4	識別記号	庁内整理番号
H04N 9/04	101	8321-5C
A61B 1/04		7305-4C
G03B 15/02		6920-2H
// G02B 5/20		7529-2H
G03B 27/72		6715-2H
33/08		

特許庁長官 小川 邦 夫 殿

1. 事件の表示 昭和59年特許願第183084号

2. 発明の名称 カラー顕像装置の照明装置

3. 補正をする者  
事件との関係 特許出願人

住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目43番2号  
名 称 (037) オリンパス光学工業株式会社  
代表者 下 山 敏 郎

4. 代 理 人  
住 所 東京都新宿区西新宿7丁目4番4号  
武蔵ビル6階 ☎(371) 3561  
氏 名 (7623) 弁理士 伊 藤 進

5. 補正命令の口付 (白 発)

6. 補正の対象 明細書の「特許請求の範囲」の欄  
「発明の詳細な説明」の欄

7. 補正の内容 別紙の通り

1. 特許請求の範囲を次のとおりに補正します。

「複数の透過フィルタが配列されていて、回転することにより照明光を時系列的に色分解する回転フィルタと、

この回転フィルタに照明光を照射するための連続点灯の照明光源と、前記回転フィルタに配列された各色フィルタに対応して各色フィルタの種類を検出するための検出手段と、

この検出手段からの検出信号に対応して、上記連続点灯の照明光源の発光量を制御する制御手段と、を具備し、

各透過光路に光量を変化させるようにしたことを特徴とするカラー顕像装置の照明装置。」

2. 明細書第6ページ第9行～第18行に「本発明の装置は、……するものである。」とあるのを次のとおりに補正します。

「本発明の装置は、複数の透過フィルタが、配列されていて、回転することにより照明光を時系列的に色分解する回転フィルタと、

この回転フィルタに照明光を照射するための連

続点灯の照明光源と、

前記回転フィルタに配列された各色フィルタに対応して各色フィルタの種類を検出するための検出手段と、

この検出手段からの検出信号に対応して、上記連続点灯の照明光源の発光量を制御する制御手段と、を具備し、

各透過光路に光量を変化させるようにしたものである。」

3. 明細書第15ページ第7行～第16ページ第2行に「以上述べたように本発明によれば、……行い得るようになる。」とあるのを次のとおりに補正します。

「以上説明したように本発明によれば、電気回路的な調整で各色光の強弱を調節することができ、例えばカラー顕像手段として用いられる固体撮像素子の分光感度特性を補償し得る三色光を得ることができる。従って、上記のような照明装置を例えば内視鏡の撮像手段と組み合わせて使用する場合、ライトガイドファイバの光学的な経年変化や、

昭 63. 5. 2 発行

組み合わせられる画像手段の種類や状態に応じて、  
撮像手段より取り出される出力のレベルを各色別  
で調整することが容易となり、三色のバランス所  
謂白色バランスの調整が容易にしかも正確に行い  
得るといった効果がある。」